

Étude du démouillage dans les multi-couches nanométriques de polymères immiscibles

[Kheireddin Kadri](#), Mohamed Chebil, Joshua McGraw, Thomas Salez, Guillaume Miquelard-Garnier, Cyrille Sollogoub

Procédés et Ingénierie en Mécanique et Matériaux (PIMM), ENSAM, Paris

Le procédé innovant de coextrusion multi-couches permet de former des films de polymères immiscibles constitués de milliers de couches alternées d'épaisseurs nanométriques. Il a été montré que, pour un couple modèle polystyrène/poly (methylmethacrylate) (PS/PMMA), les couches dans ces films rompent spontanément lorsque l'épaisseur visée est inférieure à une épaisseur critique (de l'ordre de 10nm pour ce système), et ce quelles que soient les conditions de mise en œuvre des films [1]. Cette rupture a été attribuée à l'amplification d'une instabilité à l'interface des couches, due aux forces de Van der Waals. Afin de confirmer cette hypothèse, une expérience modèle a été développée, consistant à suivre le démouillage d'une couche nanométrique de PS entre deux couches plus épaisses de PMMA [2], ce système tri-couche étant préparé par spin-coating. Il est apparu que la cinétique de démouillage, à la température du procédé, peut être capturée en prenant simplement en compte l'équilibre des forces de tension interfaciale et de dissipation visqueuse [3]. Dans un second temps, afin de mieux comprendre l'effet du cisaillement sur le démouillage de ce système tri-couche, des mesures sur un montage expérimental novateur couplées à une étude numérique ont été effectuées.

[1] A. Bironeau, T. Salez, G. Miquelard-Garnier, C. Sollogoub, *Macromolecules*, 50, 4064-4073, **2017**

[2] Y. Zhu, A. Bironeau, F. Restagno, C. Sollogoub, G. Miquelard-Garnier, *Polymer*, 90, 156-164, **2016**

[3] M. S. Chebil, J. D. McGraw, T. Salez, C. Sollogoub, G. Miquelard-Garnier, *arXiv 1803.08117*, **2018**